

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FI05/000032

International filing date: 18 January 2005 (18.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FI
Number: 20040065
Filing date: 19 January 2004 (19.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 11 April 2005 (11.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

Helsinki 15.3.2005

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

ABB Oy
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20040065

Tekemispäivä
Filing date

19.01.2004

Kansainvälinen luokka
International class

H01H

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Modulaarinen kytkinlaite"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings, originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1142/2004 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No 1142/2004 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FI-00101 Helsinki, FINLAND

Modulaarinen kytkinlaite

L 3

Keksinnön tausta

Keksintö liittyy sähkötekniikassa käytettäviin modulaarisiin kytkinlaitteisiin.

- 5 Kytkinlaitteet ovat kojeita, joita käytetään virtapiirin avaamiseen ja sulkemiseen. Kytkinlaite käsittää ainakin yhden navan ja tämän navan aukaisemiseen ja sulkemiseen sovitettun ohjainlaitteen. Kytkinlaitteita ovat esimerkiksi kytkimet ja kytkinvarokkeet.

- 10 Kytkinlaite on tunnettua rakentaa modulaariseksi siten, että kytkinlaite käsittää ohjainlaitemoduulin ja napakennomoduuleja. Ohjainlaitemoduuli ja napakennomoduulit on tunnettua yhdistää toisiinsa pääakselilla siten, että pääakseli välittää kytkinlaitteen napojen avaamiseen ja sulkemiseen tarvittavan voiman ohjainlaitemoduulista napakennomoduuleille.

- 15 Eri kytkinlaitekokoonpanojen aksiaaliset pituudet eli pääakselin suuntaiset pituudet vaihtelevat riippuen moduulien määrästä ja yksittäisten moduulien koosta. Myös pääakselien paksuudet vaihtelevat eri kokoonpanoissa. Tämä johtuu siitä, että napojen avaamiseen ja sulkemiseen vaadittava voima on erilainen eri kytkinlaitekokoonpanoissa.

- 20 Ongelmana yllä kuvatussa järjestelyssä on se, että erilaisia kytkinlaitekokoonpanoja varten joudutaan valmistamaan ja varastoimaan useanlaisia pääakseleita.

Keksinnön lyhyt selostus

- 25 Keksinnön tavoitteena on kehittää kytkinlaite, jolla yllä mainitut ongelmat saadaan ratkaistua. Keksinnön tavoite saavutetaan kytkinlaitteella, jolle on tunnusomaista se, mitä sanotaan itsenäisessä patenttivaatimuksessa. Keksinnön edulliset suoritusmuodot ovat epäitsenäisten patenttivaatimusten kohteena.

- 30 Keksintö perustuu siihen, että kytkinlaitteen kukin moduuli käsittää akselielementin, joka kytkeytyy suoraan viereisen moduulin akselielementtiin ilman erillistä liitoselementtiä.

Keksinnön mukaisen kytkinlaitteen etuna on se, että erilaisten kytkinlaitekokoonpanojen muodostaminen ja niiden laajentaminen on helppoa.

Kuvioiden lyhyt selostus

- 35 Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

Kuvio 1 esittää keksinnön erään suoritusmuodon mukaisen kytkinlaitteen ohjainlaitemoduulia viistosti ylhäältä nähtynä;

Kuvio 2 esittää kuvion 1 ohjainlaitemoduulia viistosti alhaalta nähtynä;

5 Kuvio 3 esittää keksinnön erään suoritusmuodon mukaista kytkinlaitteeseen koonpanoa; ja

Kuviot 4a ja 4b esittävät eräiden keksinnön mukaisten kytkinlaitteiden pääakselien poikkileikkauksia.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

10 Keksinnön erään suoritusmuodon mukainen kytkinlaite käsittää kuvion 1 mukaisen ohjainlaitemoduulin 2 ja useita napakennomoduuleita. Ohjainlaitemoduuli 2 ja napakennomoduulit yhdistetään toisiinsa pääakselilla, joka on sovitettu välittämään kytkinlaitteen napojen avaamiseen ja sulkemiseen tarvittavan voiman ohjainlaitemoduulista 2 kullekin napakennomoduulille.

15 Kytkinlaitteen ohjainlaitemoduuli 2 ja kukin napakennomoduuli sisältää pääakselielementin 6. Kukin pääakselielementti 6 on sovitettu liitettäväksi viereisen moduulin pääakselielementtiin 6. Pääakseli muodostuu siis yhteen liitetystä pääakselielementeistä 6, joista kukin sisältyy vastaavaan kytkinlaitteen moduuliin.

20 Kuvioista 1 ja 2 nähdään, että ohjainlaitemoduulin 2 pääakselielementin 6 ensimmäiseen päähän on muodostettu urospuolinen liitoselin 8, ja toiseen päähän on muodostettu naaraspuolinen liitoselin 10. Urospuolinen liitoselin 8 on ura-akselityyppinen, ja siinä on kahdeksan säteen suunnassa ulkonevaa hammasta 12 ja kahdeksan näiden hampaiden väliin jäävää syvennystä 14. Naaraspuolinen liitoselin 10 on sisäpuolinen ura-akseli, ja se on sovitettu vastaanottamaan urospuolinen liitoselin 8 sisäänsä.

25 Keksinnön erään suoritusmuodon mukaisen kytkinlaitteen kussakin moduulissa on samanlainen liitoselinjärjestely kuin kuvion 1 ohjainlaitemoduulissa 2, eli akselielementin ensimmäiseen päähän on muodostettu urospuolinen liitoselin 8, ja toiseen päähän on muodostettu naaraspuolinen liitoselin 10.

30 Kuvion 1 mukainen ohjainlaitemoduuli 2 voidaan liittää viereiseen moduuliin, kuten napakennomoduuliin, joko urospuolisen liitoselimensä 8 tai naaraspuolisen liitoselimensä 10 välityksellä. On myös mahdollista aikaansaadä kytkinlaittekokoonpano, jossa ohjainlaitemoduuliin 2 on liitetty kaksi muuta moduulia, jolloin ensimmäinen mainituista moduuleista on liitetty urospuoliseen liitoselimeen 8 ja toinen mainituista moduuleista on liitetty naaraspuoliseen lii-

toselimeen 10. Esimerkki tällaisesta kytkinlaitekokoonpanosta esitetään kuviossa 3.

Pääakselielementit 6 ja pääakselielementteihin liitettäväksi sovitettut muut akselielementit muotoillaan edullisesti sellaisiksi, että ne kykenevät liittymään suoraan toisiinsa ja välittämään tarvittavan vääntömomentin ilman erillisiä liitoselementtejä.

Kytkinlaitetuotesarja voi käsittää useita runkokooltaan toisistaan poikkeavia kytkinlaitteita. Runkokoolta viitataan tässä ensisijaisesti kytkinlaitteen fyysisiin mittoihin, vaikkakin fyysisten mittojen ja kytkinlaitteen nimellisten virta-arvojen välillä on tietty korrelaatio. Toisin sanoen nimellisvirroiltaan suuret kytkinlaitteet ovat tyypillisesti suurempikokoisia kuin nimellisvirroiltaan pienet kytkinlaitteet.

Eri kokoisten kytkinlaitteiden napojen avaamiseen ja sulkemiseen vaadittavat voimat voivat poiketa suuresti toisistaan. Tästä syystä on usein perusteltua käyttää eri vahvuisia pääakseleita eri runkokoon omaavissa kytkinlaitteissa.

Kytkinlaitteeseen voi kuulua ohjainlaitemoduulin ja napakennomoduulien lisäksi myös yksi tai useampia lisämoduuleja. Tällainen lisämoduuli voi olla esimerkiksi apukosketinmoduuli. Apukosketinmoduuli sisältää apukosketimet esimerkiksi lukitus-, hälytys-, asennonosoitus- ja apuvirtapiirejä varten.

Kuviossa 3 esitetään keksinnön erään suoritusmuodon mukainen kytkinlaitekokoonpano, joka käsittää ohjainlaitemoduulin 2, kuusi napakennomoduulia 3, ja kolme lisämoduulia 5. Ohjainlaitemoduuliin 2 liitetyt moduulit on sijoitettu siten, että osa moduuleista sijaitsee ensimmäisessä aksiaalisessa suunnassa ohjainlaitemoduuliin 2 nähden, ja loput sijaitsevat toisessa aksiaalisessa suunnassa ohjainlaitemoduuliin 2 nähden. Aksiaalisella suunnalla tarkoitetaan tässä kytkinlaitteen pääakselin suuntaa, eli kuvion 3 tapauksessa vaakasuoraa suuntaa.

Kuvion 3 kokoonpanossa napakennomoduulit 3 on liitetty ohjainlaitemoduuliin 2 siten, että kolme napakennomoduulia 3 sijaitsee ohjainlaitemoduuliin 2 vasemmalla puolella, ja loput kolme napakennomoduulia 3 sijaitsevat ohjainlaitemoduuliin 2 oikealla puolella. Lisämoduulit 5 on sijoitettu siten, että kaksi lisämoduulia on liitetty kytkinlaitekokoonpanon vasempaan päähän, ja kolmas lisämoduuli on liitetty kytkinlaitekokoonpanon oikeaan päähän. Kokoonpanon oikeassa päässä sijaitsevan lisämoduulin käyttöakselielementti, samoin kuin toisena vasemmalta sijaitsevan lisämoduulin käyttöakselielementti, on liitetty viereisen napakennomoduulin 3 pääakselielementtiin, ja kokoon-

panon vasemmassa laidassa sijaitsevan lisämoduulin 5 käyttöakselielementti on liitetty viereisen lisämoduulin käyttöakselielementtiin.

Lisämoduulit 5 sisältävät tavallisesti komponentteja, joiden käyttämiseen riittää olennaisesti pienempi vääntömomentti kuin mitä vaaditaan napakennomoduulien 3 koskettimien käyttämiseen. Lisäksi kytkinlaitetekoonpanon ohjainlaitemoduulin 2 ja napakennomoduulien 3 runkokoolalla ei ole käytännössä juuri vaikutusta kokoonpanon lisämoduulien 5 tarvitsemaan käyttömomenttiin, eli lisämoduuleissa 5 käytetään tavallisesti samoja komponentteja ohjainlaitemoduulin 2 ja napakennomoduulien 3 runkokoosta riippumatta.

10 Tietyn kytkinlaitetuotesarjan lisämoduulien 5 käyttöakselielementit voidaan mitoittaa käyttötärpeen mukaan suuremmalle, pienemmälle tai yhtä suurelle vääntömomentille kuin tuotesarjan pienimmän runkokoon napakennomoduulin 3 pääakselielementti 6. Edullisessa suoritusmuodossa kaikkien saman tuotesarjan lisämoduulien käyttöakselielementit mitoitetaan yhtä suurel-

15 le vääntömomentille.

Keksinnön erään suoritusmuodon mukainen kytkinlaitetuotesarja sisältää runkokooltaan toisistaan poikkeavia napakennomoduuleja ja ohjainlaitemoduuleja, mutta vain yhdentyypisiä lisämoduuleja. Tällainen tuotesarja voi koostua esimerkiksi neljästä runkokooltaan erilaisesta napakennomoduulista,

20 neljästä runkokooltaan erilaisesta ohjainlaitemoduulista, ja lukuisista erityyppisistä lisämoduuleista, joilla kaikilla on sama runkokoko, ja jotka on sovitettu suoraan liitettäväksi mihin tahansa saman tuotesarjan moduuliin ilman sovitusosia.

Erään toisen suoritusmuodon mukainen tuotesarja sisältää runkokooltaan toisistaan poikkeavia napakennomoduuleja ja ohjainlaitemoduuleja, sekä erilaisia lisämoduuleja, joiden runkokoko poikkeaa toisistaan, mutta jotka on sovitettu suoraan liitettäväksi mihin tahansa saman tuotesarjan moduuliin ilman sovitusosia.

Lisämoduuli 5, jonka käyttöakselielementti on mitoitettu oleellisesti

30 samalle vääntömomentille kuin kytkinlaitetekoonpanon ohjainlaitemoduulin 2 ja napakennomoduulien 3 pääakselielementit, voidaan periaatteessa liittää mihin aksiaaliseen kohtaan kokoonpanoa tahansa. On siis esimerkiksi mahdollista sijoittaa tällainen lisämoduuli 5 ohjainlaitemoduulin 2 ja napakennomoduulin 3 väliin, tai kahden napakennomoduulin väliin. Sen sijaan lisämoduuli 5, jonka

35 käyttöakselielementti on mitoitettu oleellisesti pienemmälle vääntömomentille kuin kytkinlaitetekoonpanon ohjainlaitemoduulin 2 ja napakennomoduulien 3

pääakselielementit 6, on luonnollisesti sijoitettava siten, ettei sen kautta välitetä käyttömomenttia ohjainlaitemoduulilta 2 yhdellekään napakennomoduulille 3.

Kuvio 4a esittää keksinnön erään suoritusmuodon mukaisen kytkin-
 5 laitetuotesarjan ensimmäisen runkokoon omaavan moduulin pääakselielemen-
 tin 6 urospuolista liitoselintä 8 akselin suunnasta nähtynä, ja kuvio 4b esittää
 saman tuotesarjan toisen runkokoon omaavan moduulin pääakselielementin 6
 urospuolista liitoselintä 8 vastaavasta suunnasta nähtynä. Kuvion 4a pääakse-
 10 luelementti 6 kuuluu moduuliin, jonka runkokoko on pienempi kuin sen moduu-
 lin runkokoko, johon kuvion 4b pääakselielementti 6 kuuluu. Tästä johtuen ku-
 vion 4a pääakselielementin 6 halkaisija d_1 on pienempi kuin kuvion 4b pääak-
 selielementin 6 halkaisija d_2 .

Tuotesarja, jonka moduuleihin kuvioden 4a ja 4b pääakselielementit
 6 kuuluvat, on sovitettu sellaisiksi, että minkä tahansa runkokoon omaavaan
 15 ohjainlaitemoduuliin 2 tai napakennomoduuliin 3 voidaan liittää samanlainen
 lisämoduuli 5. Tämä ominaisuus on aikaansaatu yleishampailla 16. Tuotesar-
 jan kaikkien ohjainlaitemoduulien 2 ja kaikkien napakennomoduulien 3 pääak-
 selielementtien 6 urospuoliset liitoselimet 8 käsittävät yleishampaiden 16 parin,
 joka on olennaisesti samanlainen riippumatta runkokoosta. Tuotesarjan lisä-
 20 moduulien 5 käyttöakselielementtien naaraspuoliset liitoselimet on sovitettu
 kytkeytymään näihin yleishampaisiin 16. Vastaavasti tuotesarjan kaikkien oh-
 jainlaitemoduulien 2 ja napakennomoduulien 3 pääakselielementtien 6 naa-
 raspuoliset liitoselimet 10 käsittävät lovien parin, joka on olennaisesti saman-
 25 lainen riippumatta runkokoosta, ja joka on sovitettu vastaanottamaan yleis-
 hampaiden 16 parin. Tuotesarjan lisämoduulien 5 käyttöakselielementtien
 urospuoliset liitoselimet on sovitettu kytkeytymään mainittuun yleishampaiden
 vastaanottamiseen sovitettuun lovien pariin.

Sekä kuvion 4a että kuvion 4b liitoselin 8 käsittää kahdeksan säteen
 suunnassa ulkonevaa hammasta ja kahdeksan näiden hampaiden väliin jää-
 30 vää syvennystä. Molemmissa liitoselimissä 8 yleishampaat 16 on sijoitettu
 180° päähän toisistaan, eli ne sijaitsevat akselin vastakkaisilla puolilla.

Kuvion 4a liitoselimessä 8 hampaat 18, jotka eivät ole yleishampaita
 16, ovat yhtä pitkiä kuin yleishampaat, mutta kapeampia kuin ne. Sekä vastak-
 kaisten yleishampaiden 16 kärkien etäisyys toisistaan että muiden vastakkais-
 35 ten hampaiden 18 kärkien etäisyys toisistaan on olennaisesti sama kuin pää-
 akselielementin 6 halkaisija d_1 . Kuvion 4b liitoselimessä 8 hampaat 20, jotka
 eivät ole yleishampaita 16, ovat yhtä leveitä kuin yleishampaat, mutta niitä pi-

dempä. Hampaiden 20, jotka eivät ole yleishampaita, kärkien etäisyys toisistaan on olennaisesti sama kuin pääakselielementin 6 halkaisija d_2 .

Keksinnön mukaisen kytkinlaitteen moduuli voi käsittää yhden tai useamman yleishampaan 16. Yleishampaiden 16 muoto ei ole rajoitettu kuvioissa 4a ja 4b esitettäviin muotoihin. Yleishampaat 16 voidaan haluttaessa muotoilla erilaisiksi kuin pääakselielementtien 6 muut hampaat. Yleishampaat 16 voidaan siis esimerkiksi muotoilla poikkileikkaukseltaan olennaisesti kolmiomaisiksi, vaikka muut hampaat olisivat poikkileikkaukseltaan olennaisesti suorakaiteenmuotoisia, kuten kuvioissa 4a ja 4b.

Pääakselielementtiin 6 aikaansaataavalla yhdellä tai useammalla yleishampaalla 16 voidaan helpottaa kytkinlaitteen moduulien asentamista toisiinsa, koska mainituilla yhdellä tai useammalla yleishampaalla voidaan rajoittaa asentoja, joissa ensimmäisen moduulin urospuolinen liitoselin 8 voidaan työntää toisen moduulin naaraspuoliseen liitoselimeen 10. Tällä tavoin saadaan esimerkiksi varmistettua ohjainlaittemoduulin 2 pääakselielementin 6 oikea asento suhteessa napakennomoduulien 3 pääakselielementteihin 6, jolloin ohjainlaitteen 2 nolla-asento vastaa napakennomoduulien 3 koskettimien aukiasentoa, ja niin edelleen.

Sekä pääakselielementit 6 että käyttöakselielementit muotoillaan edullisesti sellaisiksi, että ne voidaan suhteellisen helposti kiinnittää toisiinsa ja irrottaa toisistaan useita kertoja. Näin aikaansaadaan kytkinlaitekokoonpanojen helppo laajennettavuus ja muokattavuus. Esimerkiksi kuvion 3 kokoonpanoon voitaisiin helposti lisätä uusi lisämoduuli äärimmäisenä oikealla olevan lisämoduulin 5 ja napakennomoduulin 3 väliin.

Eräässä suoritusmuodossa keksinnön mukaisen kytkinlaitteen moduulit kiinnitetään toisiinsa ruuveilla, jotka ulottuvat aksiaalisessa suunnassa. Eräässä edullisessa suoritusmuodossa kytkinlaitekokoonpano käsittää ainakin yhden aksiaalisesti ulottuvan ruuvin kutakin moduulia kohti siten, että mainittu ainakin yksi ruuvi on olennaisesti kyseisen moduulin pituinen, ja että sen ensimmäiseen päähän, joka on muotoiltu mahdollistamaan kyseisen ruuvin kiertämisen työkalulla, on aikaansaatu myös sisäpuolinen kierre, johon toisen ruuvin toisessa päässä oleva kierre voidaan kiertää. Alan ammattilaiselle on ilmeistä, että keksinnön perusajatus voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Keksintö ja sen suoritusmuodot eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Modulaarinen kytkinlaite, joka käsittää useita toisiinsa liitettyjä moduuleja (2, 3), mainittujen moduulien sisältäessä ohjainlaitemoduulin (2) ja napakennomoduulin (3), kytkinlaitteen mainittujen moduulien (2, 3) ollessa yhdistettynä toisiinsa akselilla, joka on sovitettu välittämään kytkinlaitteen käyttämiseen tarvittavaa vääntömomenttia yhdestä moduulista (2) toiseen moduuliin (3), t u n n e t t u siitä, että kukin moduuli (2, 3) käsittää akselielementin (6), ja siitä, että mainittu vääntömomenttia välittävä akseli koostuu suoraan toisiinsa liitettyistä mainituista akselielementeistä (6).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen modulaarinen kytkinlaite, t u n n e t t u siitä, että kytkinlaitteen kunkin moduulin (2, 3) akselielementin (6) kumpaankin päähän on muodostettu liitoselin (8, 10) viereisen moduulin akselielementtiin liittymistä varten.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen modulaarinen kytkinlaite, t u n n e t t u siitä, että kunkin moduulin (2, 3) akselielementin (6) ensimmäiseen päähän muodostettu liitoselin on urospuolinen liitoselin (8), ja toiseen päähän muodostettu liitoselin on naaraspuolinen liitoselin (10).

4. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen modulaarinen kytkinlaite, t u n n e t t u siitä, että ainakin yhden moduulin (2) akselielementin (6) liitoselimet (8, 10) ovat ura-akselityyppisiä.

5. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen modulaarinen kytkinlaite, t u n n e t t u siitä, että se käsittää kaksi runkokooltaan toisistaan poikkeavaa moduulia (2, 5) liitettyinä suoraan toisiinsa mainittujen akselielementtiensä välityksellä.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen modulaarinen kytkinlaite, t u n n e t t u siitä, että toinen mainituista kahdesta suoraan toisiinsa liitetystä, runkokooltaan toisistaan poikkeavasta moduulista (2, 5) on lisämoduuli (5), kuten apukosketinmoduuli.

7. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen modulaarinen kytkinlaite, t u n n e t t u siitä, että kytkinlaitteen kukin moduuli (2, 3, 5) käsittää akselielementissään välineet lisämoduulin (5) akselielementtiin liittymistä varten.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen modulaarinen kytkinlaite, t u n n e t t u siitä, että mainitut välineet lisämoduulin (5) akselielementtiin liittymistä varten käsittävät ainakin yhden yleishampaan (16).

9. Kytkinlaitemoduuli, t u n n e t t u siitä, että se on sovitettu käytettäväksi patenttivaatimuksen 1 mukaisessa modulaarisessa kytkinlaitteessa.

(57) Tiivistelmä

Modulaarinen kytkinlaite, joka käsittää useita toisiinsa liitettyjä moduuleja (2, 3), mainittujen moduulien sisältäessä ohjainlaitemoduulin (2) ja napakennomoduulin (3), kytkinlaitteen mainittujen moduulien (2, 3) ollessa yhdistettynä toisiinsa akselilla, joka on sovitettu välittämään kytkinlaitteen käyttämiseen tarvittavaa vääntömomenttia yhdestä moduulista (2) toiseen moduuliin (3). Keksinnön mukaiselle modulaariselle kytkinlaitteelle on tunnusomaista se, että kukin moduuli (2, 3) käsittää akselielementin (6), ja se, että mainittu vääntömomenttia välittävä akseli koostuu suoraan toisiinsa liitetystä mainituista akselielementeistä (6).

(Kuvio 1)

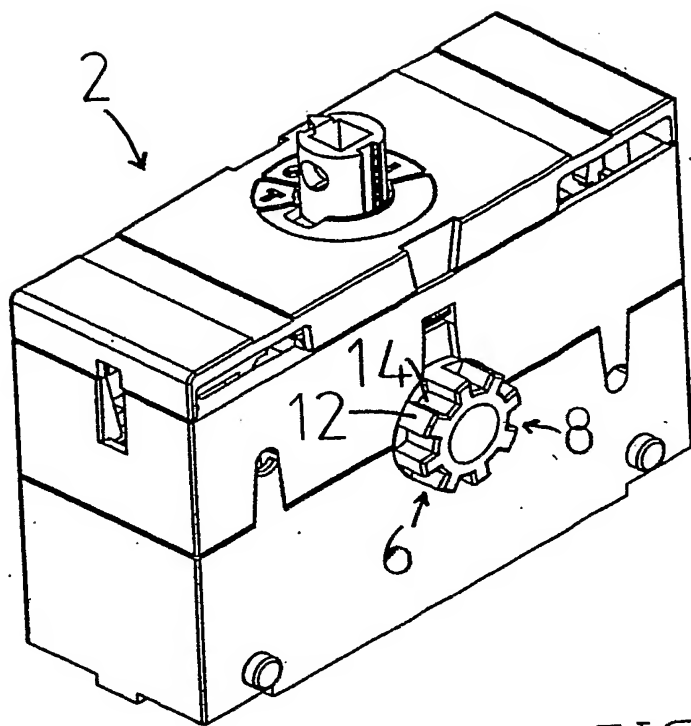


FIG 1

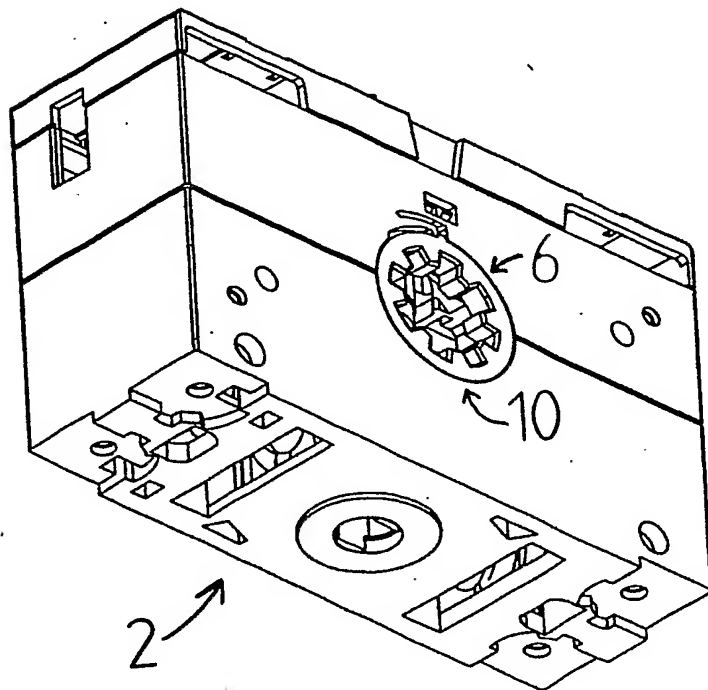


FIG 2

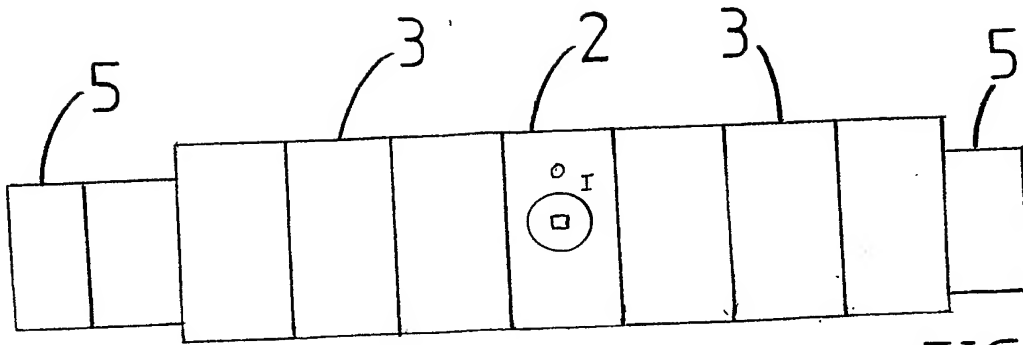


FIG 3

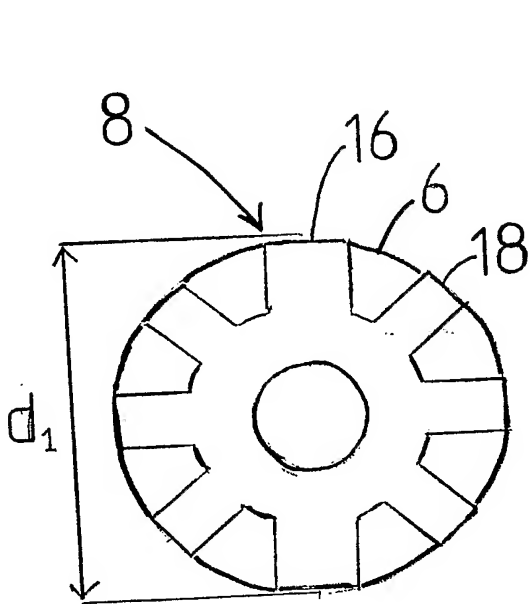


FIG 4a

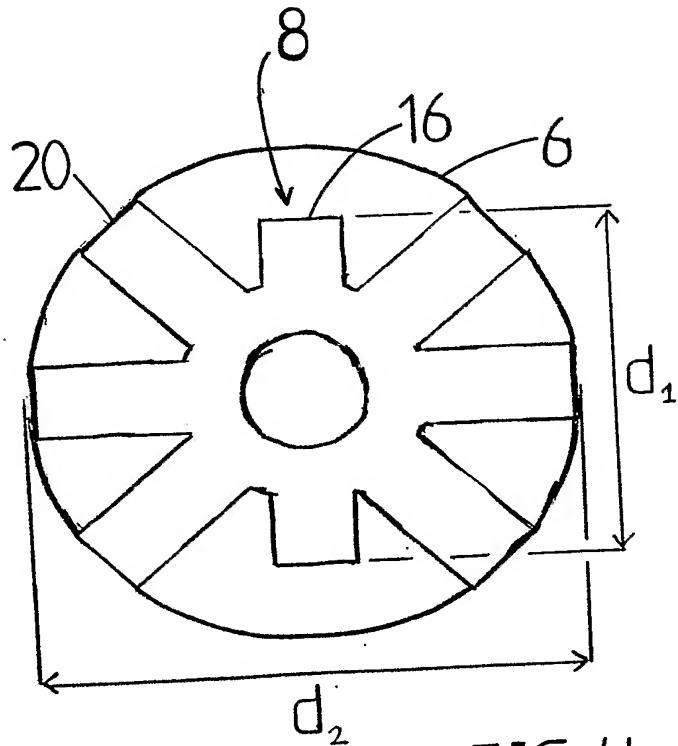


FIG 4b